

PATENT APPLICATION

U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

GAU 2614
#3
S.W.H
10/09/01

In re the Application of:

MISE et al.

Group Art Unit: 2614

Application No.: 09/864,170

Examiner:

Filed: May 25, 2001

Attorney Dkt. No.: P103213-00027

For: COLOR SEPARATOR CIRCUIT AND CHROMINANCE SIGNAL
PROCESSING DEVICE PROVIDED THEREWITH

RECEIVED

AUG 31 2001

Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

August 29, 2001

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-156854 filed on May 26, 2000
Japanese Patent Application No. 2001-074991 filed on March 15, 2001

In support of this claim, certified copy(ies) of said original foreign application(s) is/are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document(s).

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

David T. Nikaido
Registration No. 22,663

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC
1050 Connecticut Avenue, N.W.,
Suite 600
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810
DTN/hk

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月15日

出願番号

Application Number:

特願2001-074991

出願人

Applicant(s):

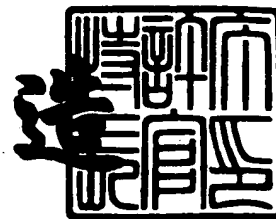
三洋電機株式会社



2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 NEB1013074

【提出日】 平成13年 3月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 01/40
H04N 01/56

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 三瀬 哲夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 森 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 岡田 誠司

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東
京事務所

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-156854

【出願日】 平成12年 5月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色分離回路及びそれを備えた色信号処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数種類の色フィルタが設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、

前記固体撮像装置より入力される画像信号の信号レベルの変化を検知して、前記固体撮像装置によって撮像された被写体の輪郭部分を検出する輪郭検出部と、

前記固体撮像装置より入力される画像信号を補正する際に、この補正する画像信号の前後に入力される複数の画像信号に基づいて補正を行う第 1 色分離フィルタと、

前記固体撮像装置より入力される画像信号を補正する際に、この補正する画像信号の前後に入力される複数の画像信号に基づいて補正を行う第 2 色分離フィルタと、

前記輪郭検出部で検出された輪郭部分を表す画像信号を補正する際は第 1 色分離フィルタを選択し、前記輪郭部分以外の部分を表す画像信号を補正する際は第 2 色分離フィルタを選択する選択部と、を有し、

前記第 1 色分離フィルタで補正する際に用いる画像信号が、前記第 2 色分離フィルタに比べて少ないことを特徴とする色分離回路。

【請求項 2】 垂直方向に異なる種類の色フィルタが交互に設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、

前記固体撮像装置より入力される画像信号より輝度信号を生成する輝度信号生成部と、

前記固体撮像装置より画像信号が入力され、該画像信号を出力する現画素に設けられた色フィルタに応じた第 1 色分離信号を生成する第 1 色分離信号生成部と、

垂直方向において前記現画素と隣接した隣接画素の画像信号が入力され、前記現画素と前記隣接画素との前記輝度信号生成部で生成された輝度信号の信号レベ

ルの関係に基づき、前記現画素位置における前記隣接画素に設けられた色フィルタに応じた第2色分離信号を生成する第2色分離信号生成部と、

を有することを特徴とする色分離回路。

【請求項3】 前記第2色分離信号生成部で生成された前記現画素の第2色分離信号の信号レベルと、前記第1色分離信号生成部で生成された前記現画素に隣接する隣接画素の第1色分離信号の信号レベルとの比が、前記輝度信号生成部で生成された前記現画素及び前記隣接画素の輝度信号の信号レベルの比と等しくすることで、前記現画素の第2色分離信号を生成することを特徴とする請求項2に記載の色分離回路。

【請求項4】 水平方向に異なる2種類の色フィルタが交互に設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、

前記固体撮像装置より入力される画像信号の信号レベルの変化を検知して、前記固体撮像装置によって撮像された被写体の輪郭部分を検出する輪郭検出部と、

2種類の前記色フィルタのうち一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて、前記一方の色フィルタが設けられた画素より出力される画像信号を補正する第1少タップ色分離フィルタと、

前記一方の色フィルタが設けられた画素の位置における他方の色フィルタによる画像信号を、前記一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて補間することで生成する第2少タップ色分離フィルタと、

そのタップ数が前記第1少タップ色分離フィルタより多く、2種類の前記色フィルタのうち一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて、前記一方の色フィルタが設けられた画素より出力される画像信号を補正する第1多タップ色分離フィルタと、

そのタップ数が前記第2少タップ色分離フィルタより多く、前記一方の色フィルタが設けられた画素の位置における他方の色フィルタによる画像信号を、前記一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より

出力される画像信号に基づいて補間することで生成する第2多タップ色分離フィルタと、

前記輪郭検出部で検出された輪郭部分を表す画像信号を補正する際は第1及び第2多タップ色分離フィルタから出力される信号を選択して第1及び第2信号とするとともに、前記輪郭部分以外の部分を表す画像信号を補正する際は第1及び第2少タップ色分離フィルタを選択して第1及び第2信号とする選択部と、

前記選択部より出力される第1及び第2信号を加算して輝度信号を出力する加算部と、

前記選択部より出力される第1及び第2信号を減算して色分離信号を出力する減算部と、を有し、

前記輪郭検出部と、前記第1及び第2少タップ色分離フィルタと、前記第1及び第2多タップ色分離フィルタと、前記選択部と、前記加算部と、前記減算部とで、水平方向の色偽を抑制する水平方向色偽抑制部が構成されることを特徴とする色分離回路。

【請求項5】 前記水平方向色偽抑制部が3つ設けられるとともに、この3つの水平方向色偽抑制部をそれぞれ第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部としたとき、

該第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部に、前記固体撮像装置において垂直方向に隣接した画素より出力される3つの画像信号がそれぞれ、入力され、

前記第2水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を第1色分離信号として出力し、

前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部のそれぞれの前記加算部より輝度信号の信号レベルに基づいて、前記第1及び第3水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を補正することによって第2色分離信号として出力することを特徴とする請求項4に記載の色分離回路。

【請求項6】 前記第1及び第3水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を加算する加算回路と、

前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部の前記加算部より出力される前記輝度信号の信号レベルに基づいた値を、前記加算回路からの信号に乗算すること

によって前記第2色分離信号を生成する乗算回路と、

を有することを特徴とする請求項5に記載の色分離回路。

【請求項7】 前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部の前記加算部より出力される前記輝度信号の信号レベルをそれぞれ、 YLa 、 YLb 、 YLc としたとき、

前記前記乗算回路で乗算する値 K が、 $K = YLb / (YLa + YLc)$ であることを特徴とする請求項6に記載の色分離回路。

【請求項8】 請求項1～請求項7のいずれかに記載の色分離回路を有し、該色分離回路より出力される信号に基づいて、色信号を生成することを特徴とする色信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像信号より色信号を再生するために色分離を行う色分離回路及びそれを備えた色信号処理装置に関するもので、特に、固体撮像装置より出力された画像信号の色分離を行う色分離回路及びそれを備えた色信号処理装置である。

【0002】

【従来の技術】

単板色カラーCCD (Charge Coupled Device) や2板色カラーCCDなどの複数種類のカラーフィルタが設けられた固体撮像装置より出力される画像信号より、色信号を生成するとき、カラーフィルタの種類毎に得られる画像信号を用いて、現在得られた画像信号を出力する画素に設けられたカラーフィルタ以外の種類のカラーフィルタによって得られるであろう信号が近隣の画像信号より補間されることで生成される。このように補間処理を行うことで生成された信号と、CCDより出力される画像信号を用いて、色分離を行った後、 R (Red)、 G (Green) B (Blue) の原色信号を生成した後、 $R - Y$ 、 $B - Y$ の色差信号を生成し、最終的に色信号を生成する。

【0003】

このように、CCDより出力される画像信号を用いて色信号を生成する従来の色信号処理装置を、図6に示す。図6の色信号処理装置は、CCDからの画像信

号が入力されると、この画像信号が、ラインメモリ 5 1 及び加算回路 5 3 に与えられる。又、ラインメモリ 5 1 より出力される画像信号がラインメモリ 5 2 及び色分離回路 5 5 に与えられるとともに、ラインメモリ 5 2 より出力される画像信号が加算回路 5 3 に与えられる。このようにして、1 行分の画像信号がラインメモリ 5 1, 5 2 に格納される。そして、ラインメモリ 5 2 より 1 行目の画像信号が、CCD より直接 3 行目の画像信号が、それぞれ、加算回路 5 3 に与えられるとともに、加算回路 5 3 で加算された画像信号が乗算回路 5 4 でその信号レベルに $1/2$ が乗算されて、1 行目と 3 行目の画像信号が平均化される。そして、乗算回路 5 4 からの画像信号とラインメモリ 5 1 からの 2 行目の画像信号とが色分離回路 5 5 に与えられる。

【 0 0 0 4 】

色分離回路 5 5 では、1 つの画像信号に対して 3 種類の輝度信号 Y L 及び色分離信号 C r, C b を生成して、RGB マトリクス回路 5 6 に出力する。そして、RGB マトリクス回路 5 6 で、輝度信号 Y L 及び色分離信号 C r, C b に基づいて原色信号 R, G, B を生成した後、色差マトリクス回路 5 7 で、この原色信号 R, G, B に基づいて色差信号 $R - Y$, $B - Y$ が生成される。この色差信号 $R - Y$, $B - Y$ がカラーエンコーダ 5 8 に入力されると、カラーエンコーダ 5 8 で色信号が生成されて出力される。

【 0 0 0 5 】

又、色分離回路 5 5 には、ラインメモリ 5 1 より与えられる画像信号を水平方向に補間又は補正する色分離フィルタ 5 9, 6 0 と、加算回路 5 3 より与えられる画像信号を水平方向に補間又は補正する色分離フィルタ 6 1, 6 2 と、色分離フィルタ 5 9, 6 0 からの出力を加算する加算回路 6 3 と、色分離フィルタ 5 9, 6 0 からの出力を減算する減算回路 6 4 と、色分離フィルタ 6 1, 6 2 からの出力を加算する加算回路 6 5 と、色分離フィルタ 6 1, 6 2 からの出力を減算する減算回路 6 6 と、加算回路 6 3, 6 5 の出力を加算する加算回路 6 7 とが設けられる。

【 0 0 0 6 】

このような構成の色信号処理装置に、図 3 (a) のように、M (Magenta)、

G (Green)、Y (Yellow)、C (cyan) の4種類のカラーフィルタが設けられたCCDより出力される画像信号が与えられるものとする。尚、CCDでは、図3 (a) のように、M、Y、G、Yの順にカラーフィルタが並んでいる列とG、C、M、Cの順にカラーフィルタが並んでいる列が交互に配列されている。又、CCDからは、2行毎に組み合わされた画像信号が出力される。即ち、図3 (b) のように、 $M+Y$ 、 $G+C$ 、 $G+Y$ 、 $M+C$ が画像信号として出力される。

【0007】

このとき、画像信号 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ 、 $C4$ を、それぞれ、 $C1=M+Y$ 、 $C2=G+C$ 、 $C3=G+Y$ 、 $C4=M+C$ とする。このように画像信号が出力される際、M、C、Yは、それぞれ、原色R (Red)、G (Green)、B (Blue) で表すと、 $M=R+B$ 、 $C=G+B$ 、 $Y=R+G$ となる。よって、画像信号 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ 、 $C4$ を、原色R、G、Bで表すと、 $C1=2R+G+B$ 、 $C2=2G+B$ 、 $C3=2G+R$ 、 $C4=2B+G+R$ となる。

【0008】

このように画像信号が与えられるとき、例えば、画像信号 $C1$ を与える画素の色信号を生成する場合、ラインメモリ52より複数の画像信号 $C1$ 、 $C2$ が、色分離フィルタ59、60に与えられ、色分離フィルタ59、60より補間又は補正された画像信号 $C1$ 、 $C2$ が出力される。又、CCDより直接与えられた画像信号 $C3$ 、 $C4$ と、ラインメモリ51より与えられる画像信号 $C3$ 、 $C4$ とが加算回路53及び乗算回路54で平均化され、色分離フィルタ61、62に与えられる。そして、色分離フィルタ61、62より補間又は補正された画像信号 $C3$ 、 $C4$ が出力される。

【0009】

このようにして、画像信号 $C1$ を出力する画素における画像信号 $C2\sim C4$ が擬似的に求められると、加算回路63で画像信号 $C1$ 、 $C2$ が加算されるとともに、減算回路64で画像信号 $C1$ 、 $C2$ が減算される。又、このとき同時に、加算回路65で画像信号 $C3$ 、 $C4$ が加算されるとともに、減算回路66で画像信号 $C3$ 、 $C4$ が減算される。そして、加算回路63、65からの出力が加算回路67で加算されて輝度信号 YL が生成されるとともに、減算回路64、66より

、それぞれ色分離信号 C_r 、 C_b が出力される。このようにして輝度信号 Y_L 及び色分離信号 C_r 、 C_b が生成されると、まず、RGBマトリクス回路 56 で原色信号が生成された後、次に、色差マトリクス回路 57 で色差信号が得られ、そして、カラーエンコーダ 58 で色信号が生成されて出力される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

図6のような色信号処理回路において、その色分離回路 55 に設けられた色分離フィルタ 59～62 を、その前後に存在する 2 つの画像信号をあわせた水平方向に隣接した 3 つの画像信号から演算を行うフィルタとし、そのフィルタ特性を、色分離フィルタ 59、61 が $(0, 2, 0)$ 、色分離フィルタ 60、62 が $(1, 0, 1)$ となるものとする。

【0011】

尚、このフィルタ特性 (a, b, c) をとし、現在色信号を求める画素の画像信号の信号レベルを c_b 、信号レベル c_b の画像信号の前後に出力される画像信号の信号レベルをそれぞれ c_a 、 c_c とすると、このフィルタ特性の色分離フィルタより $a \times c_a + b \times c_b + c \times c_c$ となる画像信号を生成して出力する。又、この色分離フィルタのフィルタ特性 (a, b, c) における成分 a 、 b 、 c の数を「タップ」と呼び、色分離フィルタで信号生成するために使用する画像信号の数量に相当する。

【0012】

このようなフィルタ特性 $(0, 2, 0)$ 、 $(1, 0, 1)$ の色分離フィルタ 59～62 を用いた場合、例えば、図7 (a) のように信号レベルが変化する画像信号 C_1 、 C_2 がこの色分離フィルタ 59、60 に与えられると、画像信号 C_1 、 C_2 がそれぞれ、図7 (b) のように、その信号レベルが補間されて出力される。よって、図7 (a) のように、画素列において 4 列目と 5 列目の間の位置となる位置 A においてエッジが生じている場合、この位置 A の前後における画像信号 C_1 、 C_2 が、その前後に存在する画像信号 C_1 、 C_2 によって平均化されることで補間される

【0013】

又、このようにして色分離フィルタ 5 9, 6 0 により補間されて出力される画像信 C 1, C 2 が減算回路 6 4 に与えられると、画像信号 C 2 から画像信号 C 1 が減算されることによって色分離信号 C r が生成される。このとき、図 7 (c) のように、この色分離信号 C r の信号レベルの理想値が常に 0 であるのに対し、実際は、図 7 (b) のように、位置 A のエッジ部分で 0 より大きくなり、いくらか成分を持つ。このことによって、エッジ部分に色偽が発生する。

【 0 0 1 4 】

又、色分離フィルタ 5 9 ~ 6 2 のタップ数を増やした場合、図 7 (a) のような画像信号 C 1, C 2 が入力されたとき、画像信号 C 1, C 2 がそれぞれ、図 7 (d) のように補間されて出力される。このとき、実際に出力される画像信号 C 1, C 2 についてもその前後の画像信号によって、レベル補正が行われる。よって、実際に出力される画像信号 C 1, C 2 についてもそのレベルが変化するため、色分離信号 C r の信号レベルが、図 7 (d) のように、エッジ部分において、図 7 (b) と比較して、理想値に近づいた値となり、エッジ部分の色偽を抑制することができる。しかしながら、全体的に、理想値と異なった信号レベルとなるため、全体的に色偽が発生することとなる。

【 0 0 1 5 】

このように水平方向の各画像信号を補間した場合、タップ数の少ない色分離フィルタを用いると、エッジ部分の色分離信号の信号レベルが理想値と大きく離れた信号となり、又、タップ数の多い色分離フィルタを求めると色分離信号の信号レベルが全体的に理想値と異なった値となり、それぞれ、色偽が発生する。

【 0 0 1 6 】

又、垂直方向について考えると、CCD から直接与えられる画像信号とラインメモリ 5 2 から与えられる画像信号とが、加算回路 5 3 及び乗算回路 5 4 によって平均化されることで線形補間される。よって、減算回路 6 4 より色分離信号 C r が出力されるとき、減算回路 6 6 より線形補間された色分離信号 C b が出力されることになる。今、図 8 (a) のように、2 行目と 3 行目の間の位置 B にエッジが生じているものとする、図 8 (a) のような信号レベルの 1 行目と 3 行目の色分離信号 C r と 2 行目と 4 行目の色分離信号 C b が減算回路 6 4 より出力さ

れる。

【0017】

このとき、図8（b）のように、減算回路66から出力される2行目の色分離信号C_rの信号レベルが1行目と3行目の色分離信号C_rの信号レベルを線形補間した値に等しくなるとともに、又、減算回路66から出力される3行目の色分離信号C_bの信号レベルが2行目と4行目の色分離信号C_bの信号レベルを線形補間した値に等しくなる。今、位置Bにエッジが生じているので、色分離信号C_r、C_bの信号レベルの理想値は、図8（c）のようになる。よって、図8（b）、（c）を比較して明らかなように、2行目の色分離信号C_rと3行目の色分離信号C_bがそれぞれ、理想値に比べて、その信号レベルが大きくなるか又は小さくなる。よって、このように線形補間が成されたとき、垂直方向においても色偽が発生する。

【0018】

このような問題を鑑みて、本発明は、各種の色フィルタに応じた画像信号を補間して得たとき、これらの画像信号を用いて色信号を生成した際、色偽の発生を抑制することのできる色分離回路及びそれを備えた色信号処理装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の色分離回路は、複数種類の色フィルタが設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、前記固体撮像装置より入力される画像信号の信号レベルの変化を検知して、前記固体撮像装置によって撮像された被写体の輪郭部分を検出する輪郭検出部と、前記固体撮像装置より入力される画像信号を補正する際に、この補正する画像信号の前後に入力される複数の画像信号に基づいて補正を行う第1色分離フィルタと、前記固体撮像装置より入力される画像信号を補正する際に、この補正する画像信号の前後に入力される複数の画像信号に基づいて補正を行う第2色分離フィルタと、前記輪郭検出部で検出された輪郭部分を表す画像信号を補正する際は第1色分離フィルタを選択し、

前記輪郭部分以外の部分を表す画像信号を補正する際は第 2 色分離フィルタを選択する選択部と、を有し、前記第 1 色分離フィルタで補正する際に用いる画像信号が、前記第 2 色分離フィルタに比べて少ないことを特徴とする。

【0020】

このような構成の色分離回路によると、まず、輪郭検出部において、撮像された被写体の輪郭部分を検出する。そして、輪郭部分以外の部分を表す画像信号を補正する際、タップ数の少ない第 1 色分離フィルタを用いることによって、理想値に近い値に、画像信号の信号レベルを補正することができる。又、輪郭部分を表す画像信号を補正する際、タップ数の多い第 2 色分離フィルタを用いることによって、この第 2 色分離フィルタを通過した画像信号の差分となる色分離信号の信号レベルを理想値に近い値にすることができる。

【0021】

又、請求項 2 に記載の色分離回路は、垂直方向に異なる種類の色フィルタが交互に設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、前記固体撮像装置より入力される画像信号より輝度信号を生成する輝度信号生成部と、前記固体撮像装置より画像信号が入力され、該画像信号を出力する現画素に設けられた色フィルタに応じた第 1 色分離信号を生成する第 1 色分離信号生成部と、垂直方向において前記現画素と隣接した隣接画素の画像信号が入力され、前記現画素と前記隣接画素との前記輝度信号生成部で生成された輝度信号の信号レベルの関係に基づき、前記現画素位置における前記隣接画素に設けられた色フィルタに応じた第 2 色分離信号を生成する第 2 色分離信号生成部と、を有することを特徴とする。

【0022】

このような構成の色分離回路において、第 1、第 2 色分離信号生成部及び輝度信号生成部では、水平方向に連続した複数の画像信号によって、色分離信号及び輝度信号をそれぞれ生成する。尚、第 1 色分離信号には、現在色信号生成処理するための現画素の画像信号が入力される。又、この現画素に垂直方向に隣接する隣接画素が第 2 色分離信号生成部に入力される。そして、第 1 色分離信号生成部より現画素の第 1 色分離信号が生成されるとともに、第 2 色分離信号生成部にお

いて、現画素位置において生成されるであろう第 2 色分離信号が擬似的に生成される。

【 0 0 2 3 】

又、このような色分離回路において、請求項 3 に記載するように、前記第 2 色分離信号生成部で生成された前記現画素の第 2 色分離信号の信号レベルと、前記第 1 色分離信号生成部で生成された前記現画素に隣接する隣接画素の第 1 色分離信号の信号レベルとの比が、前記輝度信号生成部で生成された前記現画素及び前記隣接画素の輝度信号の信号レベルの比と等しくなるようにして、前記現画素の第 2 色分離信号を生成しても構わない。

【 0 0 2 4 】

又、請求項 4 に記載の色分離回路は、水平方向に異なる 2 種類の色フィルタが交互に設けられた画素を有する固体撮像装置より画像信号が入力されるとともに、該画像信号の色分離を行う色分離回路において、前記固体撮像装置より入力される画像信号の信号レベルの変化を検知して、前記固体撮像装置によって撮像された被写体の輪郭部分を検出する輪郭検出部と、2 種類の前記色フィルタのうち一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて、前記一方の色フィルタが設けられた画素より出力される画像信号を補正する第 1 少タップ色分離フィルタと、前記一方の色フィルタが設けられた画素の位置における他方の色フィルタによる画像信号を、前記一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて補間することで生成する第 2 少タップ色分離フィルタと、そのタップ数が前記第 1 少タップ色分離フィルタより多く、2 種類の前記色フィルタのうち一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて、前記一方の色フィルタが設けられた画素より出力される画像信号を補正する第 1 多タップ色分離フィルタと、そのタップ数が前記第 2 少タップ色分離フィルタより多く、前記一方の色フィルタが設けられた画素の位置における他方の色フィルタによる画像信号を、前記一方の色フィルタが設けられた画素に水平方向において近接した複数の画素より出力される画像信号に基づいて補間することで生成する第 2 多タップ色分離フィ

ルタと、前記輪郭検出部で検出された輪郭部分を表す画像信号を補正する際は第 1 及び第 2 多タップ色分離フィルタから出力される信号を選択して第 1 及び第 2 信号とするとともに、前記輪郭部分以外の部分を表す画像信号を補正する際は第 1 及び第 2 少タップ色分離フィルタを選択して第 1 及び第 2 信号とする選択部と、前記選択部より出力される第 1 及び第 2 信号を加算して輝度信号を出力する加算部と、前記選択部より出力される第 1 及び第 2 信号を減算して色分離信号を出力する減算部と、を有し、前記輪郭検出部と、前記第 1 及び第 2 少タップ色分離フィルタと、前記第 1 及び第 2 多タップ色分離フィルタと、前記選択部と、前記加算部と、前記減算部とで、水平方向の色偽を抑制する水平方向色偽抑制部が構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

このような色分離回路において、固体撮像装置より 2 種類の画像信号 X 、 Y が水平方向に並んだ画素に応じて入力されるものとする。画像信号 X を出力する画素の色分離信号を生成するとき、第 1 少タップ色分離フィルタ及び第 1 多タップ色分離フィルタでは、この画像信号 X を含むその前後に入力される近接したそれぞれのタップ数に応じた複数の画像信号 X を用いて画像信号 X が補正される。又、このとき、第 2 少タップ色分離フィルタ及び第 2 多タップ色分離フィルタでは、この画像信号 X の前後に入力される近接したそれぞれのタップ数に応じた複数の画像信号 Y を用いて画像信号 Y が補間生成される。このようにして補正又は補間された画像信号 X 、 Y が、加算部及び減算部によって、それぞれ、輝度信号 $X + Y$ 及び色分離信号 $X - Y$ とされる。

【 0 0 2 6 】

そして、エッジ部分における画像信号を多タップ色分離フィルタで補正又は補間を行うことによって、色分離信号 $X - Y$ の信号レベルを理想値に近づけることができる。又、エッジ部分以外の部分における画像信号を少タップ色分離フィルタで補正又は補間を行うことによって、色分離信号の信号レベルを理想値に近づけることができる。よって、色偽の発生を抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

このような色分離回路において、請求項 5 に記載するように、前記水平方向色

偽抑制部を3つ設けるとともに、この3つの水平方向色偽抑制部をそれぞれ第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部としたとき、該第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部に、前記固体撮像装置において垂直方向に隣接した画素より出力される3つの画像信号がそれぞれ、入力され、前記第2水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を第1色分離信号として出力し、前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部のそれぞれの前記加算部より輝度信号の信号レベルに基づいて、前記第1及び第3水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を補正することによって第2色分離信号として出力するようにしても構わない。

【0028】

このような色分離回路に画像信号を出力する固体撮像装置において、2種類の画像信号X、Yを水平方向に並んだ画素に応じて交互に出力する行と2種類の画像信号Z、Wを水平方向に並んだ画素に応じて交互に出力する行とが交互に配されているものとする。第1及び第3水平方向色偽抑制部に画像信号Z、Wが交互に入力されるとともに、第2水平方向色偽抑制部に画像信号X、Yが交互に入力されるとき、第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部の減算部よりそれぞれ色分離信号 $Z - W$ 、 $X - Y$ 、 $Z - W$ が出力され、色分離信号 $X - Y$ が第1色分離信号とされる。又、第1及び第3水平方向色偽抑制部から出力される色分離信号 $Z - W$ と第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部それぞれの減算部より出力される輝度信号 $Z + W$ 、 $X + Y$ 、 $Z + Y$ との信号レベルに基づいて、第2色分離信号 $Z - W$ が生成される。

【0029】

又、このような色分離回路において、請求項6に記載するように、前記第1及び第3水平方向色偽抑制部の前記減算部より出力される色分離信号を加算する加算回路と、前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部の前記加算部より出力される前記輝度信号の信号レベルに基づいた値を、前記加算回路からの信号に乗算することによって前記第2色分離信号を生成する乗算回路と、を設けても良い。更に、請求項7に記載するように、前記第1、第2及び第3水平方向色偽抑制部の前記加算部より出力される前記輝度信号の信号レベルをそれぞれ、 YL_a 、 YL_b 、

YLcとしたとき、前記前記乗算回路で乗算する値Kが、 $K = YLb / (YL a + YL c)$ としても構わない。

【0030】

請求項8に記載の色信号処理装置は、請求項1～請求項7のいずれかに記載の色分離回路を有し、該色分離回路より出力される信号に基づいて色信号を生成することを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の色信号処理装置の内部構成を示すブロック図である。図2は、図1の色信号処理装置に設けられた色分離回路の内部構成を示すブロック図である。

【0032】

<色信号処理装置の構成及び動作>

図1の色信号処理装置は、CCDから出力される画像信号を格納されるラインメモリ1と、ラインメモリ1から出力される画像信号が格納されるラインメモリ2と、CCD及びラインメモリ1、2から垂直方向に隣接した3つの画像信号が与えられる色分離回路3と、色分離回路3から出力される輝度信号YL及び色分離信号Cr、Cbより原色信号R、G、Bを生成するRGBマトリクス回路4と、RGBマトリクス回路4より出力される原色信号R、G、Bより色差信号R-Y、B-Yを生成する色差マトリクス回路5と、色差マトリクス回路5より出力される色差信号R-Y、B-Yより色信号を生成するカラーエンコーダ6とを有する。

【0033】

このような構成の色信号処理装置は、まず、CCDから画像信号が出力されると、この画像信号がラインメモリ1及び色分離回路3に入力される。そして、ラインメモリ1では、1行分の水平方向に隣接した画像信号が格納される。又、ラインメモリ1から出力される画像信号が、ラインメモリ2及び色分離回路3に入力され、ラインメモリ2においても、1行分の水平方向に隣接した画像信号が格納される。ラインメモリ2から出力される画像信号は、ラインメモリ1と同様、

色分離回路 3 に入力される。このようにして、1 行目の画像信号がラインメモリ 2 より、2 行目の画像信号がラインメモリ 1 より、3 行目の画像信号が CCD より入力されることで、垂直方向に隣接した 3 つの画像信号が色分離回路 3 に入力される。

【0034】

今、例えば、上述したように、CCD に設けられたカラーフィルタ M, G, C, Y が、図 3 (a) のように配されるとともに、図 3 (b) のように、CCD から画像信号 C1 ~ C4 が出力されるものとする。このとき、色分離回路 3 では、CCD 及びラインメモリ 1, 2 より与えられる複数の画像信号に基づいて、各画像信号毎に、輝度信号 YL 及び色分離信号 Cr, Cb を生成する。このように各画像信号毎に、輝度信号 YL 及び色分離信号 Cr, Cb が生成されると、RGB マトリクス回路 4 において、この輝度信号 YL 及び色分離信号 Cr, Cb に基づいて原色信号 R, G, B が生成される。

【0035】

そして、色差マトリクス回路 5 において、この原色信号 R, G, B に基づいて色差信号 R-Y, B-Y (尚、 $R-Y=0.70R-0.59G-0.11B$ 、 $B-Y=-0.30R-0.59G+0.89B$) が生成され、この色差信号 R-Y, B-Y がカラーエンコーダ 11 に与えられると、この色差信号が互いに 90° 位相差のある信号とされた後に混合することによって色信号が生成されて、出力される。このような色信号処理装置における色分離回路の構成及び動作について、以下に説明する。

【0036】

<色分離回路の構成>

図 2 のように、色分離回路 4 は、CCD より画像信号が入力されるエッジ検出フィルタ 7a 及び色分離フィルタ 8a, 9a, 10a, 11a と、ラインメモリ 1 より画像信号が入力されるエッジ検出フィルタ 7b 及び色分離フィルタ 8b, 9b, 10b, 11b と、ラインメモリ 2 より画像信号が入力されるエッジ検出フィルタ 7c 及び色分離フィルタ 8c, 9c, 10c, 11c とが設けられている。そして、色分離フィルタ 8a, 10a, 8b, 10b, 8c, 10c がタッ

プ数の少ない少タップフィルタであるとともに、色分離フィルタ 9 a, 1 1 a, 9 b, 1 1 b, 9 c, 1 1 c がタップ数の多い多タップフィルタである。

【0 0 3 7】

色分離回路 4 は、更に、色分離フィルタ 8 a, 9 a からの画像信号を選択するスイッチ SW 1 a 及び色分離フィルタ 1 0 a, 1 1 a からの画像信号を選択するスイッチ SW 2 a を有する選択回路 1 2 a と、色分離フィルタ 8 b, 9 b からの画像信号を選択するスイッチ SW 1 b 及び色分離フィルタ 1 0 b, 1 1 b からの画像信号を選択するスイッチ SW 2 b を有する選択回路 1 2 b と、色分離フィルタ 8 c, 9 c からの画像信号を選択するスイッチ SW 1 c 及び色分離フィルタ 1 0 c, 1 1 c からの画像信号を選択するスイッチ SW 2 c を有する選択回路 1 2 c とが設けられ、少タップフィルタから得られる画像信号と多タップフィルタから得られる画像信号とが選択される。選択回路 1 2 a ~ 1 2 c は、それぞれ、エッジ検出フィルタ 7 a ~ 7 c より与えられる信号によって選択動作が制御される。

【0 0 3 8】

そして、選択回路 1 2 a で選択された 2 つの画像信号が加算回路 1 3 a で加算されるとともに減算回路 1 4 a で減算され、選択回路 1 2 b で選択された 2 つの画像信号が加算回路 1 3 b で加算されるとともに減算回路 1 4 b で減算され、選択回路 1 2 c で選択された 2 つの画像信号が加算回路 1 3 c で加算されるとともに減算回路 1 4 c で減算される。そして、加算回路 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c からの出力が垂直方向のローパスフィルタ（以下、「V L P F」とする）1 5 及び比率演算回路 1 6 に与えられる。又、減算回路 1 4 a, 1 4 c からの出力が加算回路 1 7 で加算された後、乗算回路 1 8 で比率演算回路 1 6 で求められた比率が乗算される。そして、V L P F 1 5 より輝度信号 Y L が出力されるとともに、減算回路 1 4 b 及び乗算回路 1 8 のいずれか一方より色分離信号 C r が出力され、又、減算回路 1 4 b 及び乗算回路 1 8 のいずれか一方より色分離信号 C b が出力される。

【0 0 3 9】

このような構成の色分離回路の動作について、水平方向及び垂直方向それぞれ

において発生する色偽を抑制するための動作に基づいて、以下に説明する。

【0040】

<水平方向の色偽抑制>

水平方向の色偽の抑制は、エッジ検出フィルタ7a～7c、色分離フィルタ8a～8c、9a～9c、10a～10c、11a～11c及び選択回路12a～12cで行われる。ここで、色分離フィルタ8a～8cのフィルタ特性を(0, x1, 0)とするとともに、色分離フィルタ10a～10cのフィルタ特性を(x2, 0, x3)とする。尚、x1～x3は、 $x1 = x2 + x3$ の関係をみたす値である。又、色分離フィルタ9a～9cのフィルタ特性を(0, y1, 0, y2, 0, y3, 0)とするとともに、色分離フィルタ10a～10cのフィルタ特性を(y4, 0, y5, 0, y6, 0, y7)とする。尚、y1～y7は、 $y1 + y2 + y3 = y4 + y5 + y6 + y7$ の関係を満たす値である。

【0041】

尚、エッジ検出フィルタ7a～7c、色分離フィルタ8a～8c、9a～9c、10a～10c、11a～11c及び選択回路12a～12cは、それぞれ、同一の動作を行うので、エッジ検出フィルタ7a、色分離フィルタ8a、9a、10a、11a及び選択回路12aの動作を代表して説明する。

【0042】

図7(a)と同様、4列目と5列目の間の位置Aにエッジの生じた図4(a)のような画像信号Cx, Cyが、CCDよりエッジフィルタ7a及び色分離フィルタ8a～11aに与えられるものとする。尚、1列目から4列目までの画像信号Cx, Cyの信号レベルがともにcaであるとともに、5列目から8列目までの画像信号Cx, Cyの信号レベルがともにcbであるものとする。又、1列目以前の画像信号の信号レベルはca、8列目以降の画像信号の信号レベルはcbであるものとする。又、画像信号Cxが画像信号C1, C2, C3, C4であるとき、それぞれ、画像信号Cyが画像信号C2, C1, C4, C3となる。

【0043】

1. エッジ検出フィルタ

まず、エッジ検出フィルタ7aにおいて、交互に入力される画像信号Cx, C

y から位置 A のエッジ部分を検出して、選択回路 1 2 a に制御信号を与える。このとき、エッジ検出フィルタ 7 a のフィルタ特性を $(-1, 2, -1)$ とすることによって、連続的に入力される画像信号のエッジ部分が抽出される。即ち、それぞれ信号レベルが c_1, c_2, c_3 となる 3 つの画像信号がエッジ検出フィルタ 7 a に入力されると、 $c_1 \times (-1) + c_2 \times 2 + c_3 \times (-1)$ といった演算が行われる。よって、図 4 (a) のように信号レベルが変化する画像信号 C_x, C_y が与えられたとき、エッジ検出フィルタ 7 a における演算結果が図 4 (b) のようになる。

【 0 0 4 4 】

即ち、1～3 列目では、 $ca \times (-1) + ca \times 2 + ca \times (-1) = 0$ 、4 列目では、 $ca \times (-1) + ca \times 2 + cb \times (-1) = ca - cb$ 、5 列目では、 $ca \times (-1) + cb \times 2 + cb \times (-1) = cb - ca$ 、6～8 列目では、 $cb \times (-1) + cb \times 2 + cb \times (-1) = 0$ となる。このように、位置 A のエッジ部分において、演算結果が 0 以外の値となる。このエッジ検出フィルタ 7 a における演算結果 E_1 が $-Th \leq E_1 \leq Th$ であるか否か判別される。そして、 $E_1 < -Th$ 又は $E_1 > Th$ のとき、エッジ部分が存在すると判断される。尚、図 4 の例の場合、 $ca - cb > Th$ とすると、4 列目及び 5 列目においてエッジ部分が存在すると判断される。

【 0 0 4 5 】

2. 少タップの色分離フィルタ

色分離フィルタ 8 a に、それぞれ信号レベルが c_1, c_2, c_3 となる 3 つの画像信号が入力されると、 $c_1 \times 0 + c_2 \times x_1 + c_3 \times 0 = c_2 \times x_1$ といった演算が行われる。又、色分離フィルタ 1 0 a に、色分離フィルタ 8 a と同様、信号レベルが c_1, c_2, c_3 となる 3 つの画像信号が入力されると、 $c_1 \times x_2 + c_2 \times 0 + c_3 \times x_3 = c_1 \times x_2 + c_3 \times x_3$ といった演算が行われる。よって、図 4 (a) のように信号レベルが変化する画像信号 C_x, C_y が与えられたとき、色分離フィルタ 8 a, 1 0 a における演算結果が図 4 (c) のようになる。

【 0 0 4 6 】

即ち、色分離フィルタ 8 a から、1～4 列目では、信号レベル $ca \times x_1$ の画像信号 C_x, C_y が、5～8 列目では、信号レベル $cb \times x_1$ の画像信号 C_x, C_y が出力される。又、色分離フィルタ 1 0 a から、1～3 列目では、信号レベルが $ca \times$

$(x_2+x_3)=ca \times x_1$ の画像信号 C_x , C_y が、4 列目では、信号レベルが $ca \times x_2 + cb \times x_3$ の画像信号 C_x が、5 列目では、信号レベルが $ca \times x_2 + cb \times x_3$ の画像信号 C_y が、6～8 列目では、信号レベルが $cb \times (x_2+x_3) = cb \times x_1$ の画像信号 C_x , C_y が出力される。

【0 0 4 7】

よって、選択回路 1 2 a に与えられる画像信号 C_x , C_y の信号レベルが、図 4 (d) のようになる。即ち、1～3 列目では、画像信号 C_x , C_y の信号レベルがともに $ca \times x_1$ であるとともに、6～8 列目では、画像信号 C_x , C_y の信号レベルがともに $cb \times x_1$ である。又、4 列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times x_2 + cb \times x_3$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times x_1$ となる。又、5 列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times x_1$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times x_2 + cb \times x_3$ となる。

【0 0 4 8】

3. 多タップの色分離フィルタ

色分離フィルタ 9 a に、それぞれ信号レベルが $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7$ となる 7 つの画像信号が入力されると、 $c_1 \times 0 + c_2 \times y_1 + c_3 \times 0 + c_4 \times y_2 + c_5 \times 0 + c_6 \times y_3 + c_7 \times 0 = c_2 \times y_1 + c_4 \times y_2 + c_6 \times y_3$ といった演算が行われる。又、色分離フィルタ 1 1 a に、色分離フィルタ 9 a と同様、信号レベルが $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7$ となる 7 つの画像信号が入力されると、 $c_1 \times y_4 + c_2 \times 0 + c_3 \times y_5 + c_4 \times 0 + c_5 \times y_6 + c_6 \times 0 + c_7 \times y_7 = c_1 \times y_4 + c_3 \times y_5 + c_5 \times y_6 + c_7 \times y_7$ といった演算が行われる。よって、図 4 (a) のように信号レベルが変化する画像信号 C_x, C_y が与えられたとき、色分離フィルタ 9 a, 1 1 a における演算結果が図 4 (e) のようになる。

【0 0 4 9】

即ち、色分離フィルタ 9 a から、1、2 列目では、信号レベル $ca \times (y_1 + y_2 + y_3)$ の画像信号 C_x, C_y が、3、4 列目では、信号レベル $ca \times (y_1 + y_2) + cb \times y_3$ の画像信号 C_x, C_y が、5、6 列目では、信号レベル $ca \times y_1 + cb \times (y_2 + y_3)$ の画像信号 C_x, C_y が、7、8 列目では、信号レベル $cb \times (y_1 + y_2 + y_3)$ の画像信号 C_x, C_y が出力される。又、色分離フィルタ 1 1 a から、1 列目では、信号

レベルが $ca \times (y4 + y5 + y6 + y7) = ca \times (y1 + y2 + y3)$ の画像信号 C_y が、2、3列目では、信号レベルが $ca \times (y4 + y5 + y6) + cb \times y7$ の画像信号 C_x 、 C_y が、4、5列目では、信号レベルが $ca \times (y4 + y5) + cb \times (y6 + y7)$ の画像信号 C_x 、 C_y が、6、7列目では、信号レベルが $ca \times y4 + cb \times (y5 + y6 + y7)$ の画像信号 C_x 、 C_y が、8列目では、信号レベルが $cb \times (y4 + y5 + y6 + y7) = cb \times (y1 + y2 + y3)$ の画像信号 C_x が出力される。

【0050】

よって、選択回路12aに与えられる画像信号 C_x 、 C_y の信号レベルが、図4(f)のようになる。即ち、1列目では、画像信号 C_x 、 C_y の信号レベルがともに $ca \times (y1 + y2 + y3)$ であるとともに、8列目では、画像信号 C_x 、 C_y の信号レベルがともに $cb \times (y1 + y2 + y3)$ である。又、2列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times (y4 + y5 + y6) + cb \times y7$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times (y1 + y2 + y3)$ となる。3列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times (y1 + y2) + cb \times y3$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times (y4 + y5 + y6) + cb \times y7$ となる。

【0051】

又、4列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times (y4 + y5) + cb \times (y6 + y7)$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times (y1 + y2) + cb \times y3$ となる。5列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times y1 + cb \times (y2 + y3)$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times (y4 + y5) + cb \times (y6 + y7)$ となる。6列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $ca \times y4 + cb \times (y5 + y6 + y7)$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times y1 + cb \times (y2 + y3)$ となる。7列目では、画像信号 C_x の信号レベルが $cb \times (y1 + y2 + y3)$ となり、画像信号 C_y の信号レベルが $ca \times y4 + cb \times (y5 + y6 + y7)$ なる。

【0052】

4. 選択回路

選択回路12aでは、エッジ検出フィルタ7aから与えられる制御信号によって、少タップの色分離フィルタ8a、10aからの出力と多タップの色分離フィルタ9a、11aの出力のいずれかが選択され、加算回路13a及び減算回路14aに出力される。このとき、選択回路12aは、エッジ部分において多タップの色分離フィルタ9a、11aが選択されるように、エッジ検出フィルタ7aか

らの制御信号によって制御される。即ち、エッジ検出フィルタ 7 a での演算結果 $E1$ が $-Th \leq E1 \leq Th$ のとき、スイッチ SW 1 a, SW 2 a の接点 a が接続されて、少タップの色分離フィルタ 8 a, 1 0 a からの出力が選択され、又、エッジ検出フィルタ 7 a での演算結果 $E1$ が $E1 \leq -Th$ 又は $E1 \geq Th$ のとき、スイッチ SW 1 a, SW 2 a の接点 b が接続されて、多タップの色分離フィルタ 9 a, 1 1 a からの出力が選択される。

【 0 0 5 3 】

よって、エッジ検出フィルタ 7 a において、図 4 (b) のような演算結果が得られるとき、1～3 列目及び 6～8 列目において、少タップの色分離フィルタ 8 a, 1 0 a から出力される図 4 (d) のような画像信号 Cx , Cy が選択されるとともに、4、5 列目において、多タップの色分離フィルタ 9 a, 1 1 a から出力される図 4 (f) のような画像信号 Cx , Cy が選択される。

【 0 0 5 4 】

よって、選択回路 1 2 a より、図 4 (g) のような画像信号 Cx , Cy が加算回路 1 3 a 及び減算回路 1 4 a に出力される。即ち、1～3 列目では、画像信号 Cx , Cy の信号レベルがともに $ca \times x1$ であるとともに、6～8 列目では、画像信号 Cx , Cy の信号レベルがともに $cb \times x1$ である。又、4 列目では、画像信号 Cx の信号レベルが $ca \times (y4 + y5) + cb \times (y6 + y7)$ となり、画像信号 Cy の信号レベルが $ca \times (y1 + y2) + cb \times y3$ となる。5 列目では、画像信号 Cx の信号レベルが $ca \times y1 + cb \times (y2 + y3)$ となり、画像信号 Cy の信号レベルが $ca \times (y4 + y5) + cb \times (y6 + y7)$ となる。

【 0 0 5 5 】

このように選択回路 1 2 a より画像信号 Cx , Cy が出力されると、画像信号 Cx が画像信号 $C1$, $C2$ であるとき、加算回路 1 3 a より $C1 + C2$ となる輝度信号 YLa が、減算回路 1 4 a より $C2 - C1$ となる色分離信号 $Cr a$ が出力される。又、画像信号 Cx が画像信号 $C3$, $C4$ であるとき、加算回路 1 3 a より $C3 + C4$ となる輝度信号 YLa が、減算回路 1 4 a より $C4 - C3$ となる色分離信号 $Cb a$ が出力される。

【 0 0 5 6 】

よって、今、図 4 (g) のような画像信号 C_x , C_y が選択回路 12 a より出力されたとき、減算回路 14 a から出力されるは、図 4 (h) のようになる。即ち、色分離信号 C_{ra} 又は色分離信号 C_{ba} の信号レベルが、1 ~ 3 列目及び 6 ~ 8 列目では 0 となるとともに、4 列目では $|[ca \times (y_4 + y_5) + cb \times (y_6 + y_7)] - [ca \times (y_1 + y_2) + cb \times y_3]|$ 、5 列目では $|[ca \times y_1 + cb \times (y_2 + y_3)] - [ca \times (y_4 + y_5) + cb \times (y_6 + y_7)]|$ となる。

【0057】

尚、エッジ検出フィルタ 7 b, 7 c、色分離フィルタ 8 b, 8 c, 9 b, 9 c, 10 b, 10 c, 11 b, 11 c 及び選択回路 12 b, 12 c は、エッジ検出フィルタ 7 a、上述した色分離フィルタ 8 a, 9 a, 10 a, 11 a 及び選択回路 12 a と同様の動作を行う。そして、選択回路 12 b, 12 c から画像信号 C_1 , C_2 が出力されると、加算回路 13 b, 13 c より $C_1 + C_2$ となる輝度信号 Y_{Lb} , Y_{Lc} がそれぞれ出力されるとともに、減算回路 14 b, 14 c より $C_2 - C_1$ となる色分離信号 C_{rb} , C_{rc} がそれぞれ出力される。又、選択回路 12 b, 12 c から画像信号 C_3 , C_4 で出力されると、加算回路 13 b, 13 c より $C_3 + C_4$ となる輝度信号 Y_{Lb} , Y_{Lc} が、減算回路 14 b, 14 c より $C_4 - C_3$ となる色分離信号 C_{bb} , C_{bc} が出力される。

【0058】

このように、エッジ部分では、理想値との差の小さい多タップの色分離フィルタの出力を、それ以外の部分では、理想値とほぼ同等の少タップの色分離フィルタを用いることによって、色分離信号 C_r , C_b の信号レベルを理想値に近づけることができる。よって、水平方向の色偽を抑制することができる。尚、色分離フィルタのタップ数は、上述したように 3 タップ及び 7 タップと限定されるものではなく、多タップの色分離フィルタのタップ数が少タップの色分離フィルタのタップ数より多くなるものであればよい。

【0059】

＜垂直方向の色偽抑制＞

垂直方向の色偽の抑制は、VLPF 15、比率演算回路 16、加算回路 17 及び乗算回路 18 で行われる。上述したように加算回路 13 a, 13 b, 13 c よ

り出力された輝度信号 YLa , YLb , YLc は、 $VLPF15$ 及び比率演算回路 16 に送出される。このとき、輝度信号 YLa が $C1+C2$ となる信号であるとき、輝度信号 YLb が $C3+C4$ となる信号であるとともに輝度信号 YLc が $C1+C2$ となる信号である。又、輝度信号 YLb が $C3+C4$ となる信号であるとき、輝度信号 YLb が $C1+C2$ となる信号であるとともに輝度信号 YLc が $C3+C4$ となる信号である。

【0060】

又、 $C1+C2$ となる輝度信号 YLa が加算回路 $13a$ より出力されるとき、減算回路 $14a$, $14c$ より色分離信号 $Cr a$, $Cr c$ がそれぞれ出力されるとき、減算回路 $14b$ より色分離信号 $Cb b$ が出力される。逆に、 $C3+C4$ となる輝度信号 YLb が加算回路 $13a$ より出力されるとき、減算回路 $14a$, $14c$ より色分離信号 $Cb a$, $Cb c$ がそれぞれ出力されるとき、減算回路 $14b$ より色分離信号 $Cr b$ が出力される。

【0061】

このとき、 $VLPF15$ では、輝度信号 YLa , YLb , YLc より輝度信号 YL を生成して出力する。この輝度信号 YL は、 $YL = 2 \times (1 - \alpha) YLb + \alpha (YLa + YLc)$ ($\alpha : 0 < \alpha < 1$) を行うことによって生成される。このようにして生成された輝度信号 YL が、上述したように RGB マトリクス回路 4 に与えられる。又、比率演算回路 16 では、輝度信号 YLa , YLb , YLc より、乗算回路 18 に与えて加算回路 17 より出力される信号に乗算する比率 β が生成される。輝度信号 YLa , YLb , YLc の信号レベルを Yla , Ylb , Ylc としたとき、この比率 β は、 $\beta = Ylb / (Yla + Ylc)$ を行うことによって生成される。

【0062】

又、以下に、輝度信号 YL と同様、 RGB マトリクス回路に出力される色分離信号 Cr , Cb について、図 5 を参照して説明する。今、図 $8(a)$ と同様、図 $5(a)$ のように、2 行目と 3 行目の間の位置 B にエッジの生じているものとする。このとき、減算回路 $14a$, $14b$, $14c$ によって、1 行目と 3 行目の画像信号より色分離信号 Cz が生成されるとき、2 行目と 4 行目の画像信号より色分離信号 Cw が生成されるものとする。尚、色分離信号 Cz が色分離信号 C

r であるとき、色分離信号 C_w が色分離信号 C_b となり、又、色分離信号 C_z が色分離信号 C_b であるとき、色分離信号 C_w が色分離信号 C_r となる。

【 0 0 6 3 】

図 5 (a) のようなエッジ部分を有する画像信号が色分離回路 3 に与えられると、図 5 (b) のように、1 行目又は 3 行目の画像信号がラインメモリ 1 から入力されたときは減算回路 1 4 b より画像色分離信号 C_z が出力されるとともに、2 行目又は 4 行目の画像信号がラインメモリ 1 から入力されたときは減算回路 1 4 b より画像色分離信号 C_w が出力される。

【 0 0 6 4 】

今、ラインメモリ 1 より図 5 (a) の 1 行目の画像信号が、ラインメモリ 2 より図 5 (a) の 2 行目の画像信号が、CCD より図 5 (a) の 3 行目の画像信号が、それぞれ色分離回路 3 に入力されたときの加算回路 1 7 及び乗算回路 1 8 の動作について説明する。このとき、減算回路 1 4 a, 1 4 c より色分離信号 C_z が出力されるとともに減算回路 1 4 b より色分離信号 C_w が出力される。尚、減算回路 1 4 a より出力される色分離信号 C_z を色分離信号 C_{za} とするとともに、減算回路 1 4 a より出力される色分離信号 C_z を色分離信号 C_{zb} とする。

【 0 0 6 5 】

このとき、色分離信号 C_{za} , C_{zb} の信号レベルを C_{za} , C_{zb} とすると、加算回路 1 7 で、減算回路 1 4 a, 1 4 c より出力される色分離信号 C_{za} , C_{zb} が加算されて $C_{za} + C_{zb}$ となる信号が乗算回路 1 8 に与えられる。そして、加算回路 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c より VLPF 1 5 に入力される信号の信号レベルが、それぞれ、図 5 (b) のように Y_a , Y_a , Y_b となると、比率演算回路 1 6 より乗算回路 1 7 に、 $Y_a / (Y_a + Y_b)$ となる比率 β が与えられる。よって、図 5 (c) のように、乗算回路 1 8 より $(C_{za} + C_{zb}) \times Y_a / (Y_a + Y_b)$ となる色分離信号 C_z が出力される。

【 0 0 6 6 】

又、同様に、ラインメモリ 1 より図 5 (a) の 2 行目の画像信号が、ラインメモリ 2 より図 5 (a) の 3 行目の画像信号が、CCD より図 5 (a) の 4 行目の画像信号が色分離回路 3 に入力されたときの加算回路 1 7 及び乗算回路 1 8 の動

作について説明する。このとき、減算回路 1 4 a, 1 4 c より色分離信号 C_w が出力されるとともに減算回路 1 4 b より色分離信号 C_z が出力される。尚、減算回路 1 4 a より出力される色分離信号 C_w を色分離信号 C_{wa} とするとともに、減算回路 1 4 a より出力される色分離信号 C_w を色分離信号 C_{wb} とする。

【 0 0 6 7 】

このとき、色分離信号 C_{wa} , C_{wb} の信号レベルを C_{wa} , C_{wb} とすると、加算回路 1 7 で、減算回路 1 4 a, 1 4 c より出力される色分離信号 C_{wa} , C_{wb} が加算されて $C_{wa} + C_{wb}$ となる信号が乗算回路 1 8 に与えられる。そして、加算回路 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c より $VLPF 15$ に入力される信号の信号レベルが図 5 (b) のように、それぞれ、 Y_a , Y_b , Y_b となると、比率演算回路 1 6 より乗算回路 1 7 に、 $Y_b / (Y_a + Y_b)$ となる比率 β が与えられる。よって、図 5 (c) のように、乗算回路 1 8 より $(C_{wa} + C_{wb}) \times Y_b / (Y_a + Y_b)$ となる色分離信号 C_w が出力される。

【 0 0 6 8 】

又、 $VLPF 15$ に入力される信号の信号レベルが、図 5 (a) の 2 行目以前の画像信号の場合は Y_a 、3 行目以降の画像信号の場合は Y_b であるとする、1 行目の色分離信号 C_w が、加算回路 1 7 より出力された信号に乗算回路 1 8 で $1/2$ となる比率 β が乗算されることによって、図 5 (c) のように、その信号レベルが 2 行目の色分離信号 C_w の信号レベルと等しくなる。又、同様に、4 行目の色分離信号 C_z が、加算回路 1 7 より出力された信号に乗算回路 1 8 で $1/2$ となる比率 β が乗算されることによって、図 5 (c) のように、その信号レベルが 2 行目の色分離信号 C_z の信号レベルと等しくなる。

【 0 0 6 9 】

よって、従来のように線形補間することによって、色分離信号 C_r , C_b の信号レベルを演算した場合に比べて、色分離信号 C_r , C_b の信号レベルを CCD に入射される光の輝度のレベルに近づけることができるので、従来のものよりも色偽を抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

また、従来から色偽の発生を抑圧するために CCD 前段に使用される光学ロー

パスフィルタ（LPF）を、より空間周波数特性が高い光学LPFに変更しても、従来と同程度の色偽の発生に抑えることが出来る。この場合、空間周波数特性の高い光学LPFを使用することで、より高い周波数成分を有する光学像がCCD上に結像されるため、映像の解像度を向上させることが可能になる。

【0071】

【発明の効果】

本発明によると、エッジ部分を検出し、エッジ部分の画像信号については、多タップ色分離フィルタを用いて処理を行うので、少タップ色分離フィルタに比べて、エッジ部分の画像信号の色偽を抑制することができるとともに、エッジ部分以外の画像信号については、少タップ色分離フィルタを用いて処理を行うので、多タップ色分離フィルタに比べて、エッジ部分以外の画像信号の色偽を抑制することができる。このように、その撮像する部分の入射光の輝度状態に応じて、画像信号を処理する色分離フィルタを切り換えるため、色偽を抑制して、色分離処理を行うに際して、より理想状態に近い補間処理を行うことができる。又、輝度信号の信号レベルの比率に応じて、色分離信号の補間処理を行うため、線形補間によって補間処理を行う場合に比べて、色分離信号がより理想状態に近づいて、色偽を抑制することができる。さらに、より高い空間周波数特性を有する光学LPFと併用することによって、従来カメラに比べ、色偽の増加は無く解像度を向上させる効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の色信号処理装置の内部構成を示すブロック図。

【図2】 図1の色信号処理装置に設けられた色分離回路の内部構成を示すブロック図。

【図3】 CCDの各画素に配されたカラーフィルタとCCDから出力される画像信号の関係を示す図。

【図4】 図2の色分離回路によって処理される信号の様子を示す図。

【図5】 図2の色分離回路によって処理される信号の様子を示す図。

【図6】 従来の色信号処理装置の内部構成を示すブロック図。

【図7】 図6の色信号処理装置に設けられた色分離回路によって処理される

信号の様子を示す図。

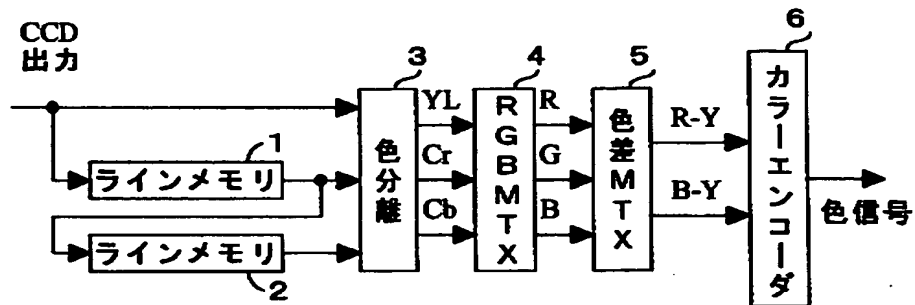
【図 8】 図 6 の色信号処理装置に設けられた色分離回路によって処理される信号の様子を示す図。

【符号の説明】

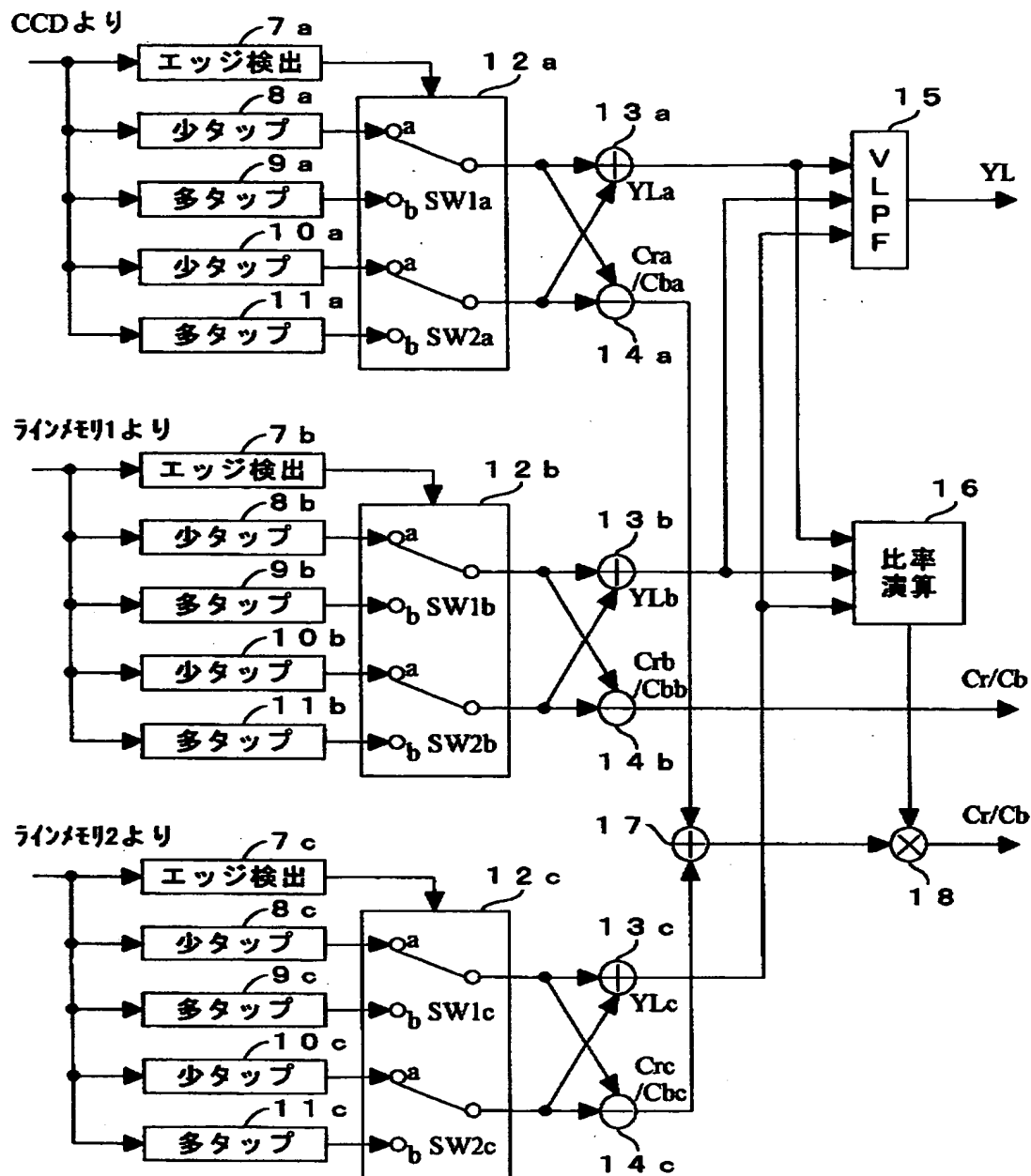
- 1, 2 ラインメモリ
- 3 色分離回路
- 4 RGBマトリクス回路
- 5 色差マトリクス回路
- 6 カラーエンコーダ
- 7 a ~ 7 c エッジ検出フィルタ
- 8 a ~ 8 c, 9 a ~ 9 c 色分離フィルタ
- 1 0 a ~ 1 0 c, 1 1 a ~ 1 1 c 色分離フィルタ
- 1 2 a ~ 1 2 c 選択回路
- 1 3 a ~ 1 3 c 加算回路
- 1 4 a ~ 1 4 c 減算回路
- 1 5 V L P F
- 1 6 比率演算回路
- 1 7 加算回路
- 1 8 乗算回路

【書類名】 図面

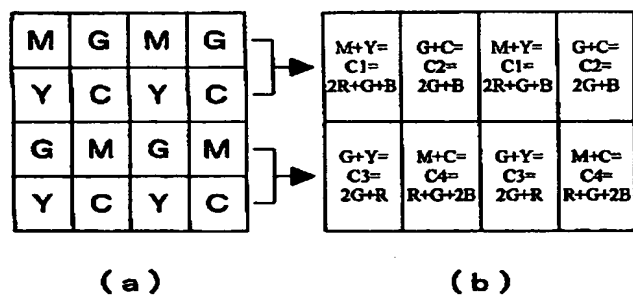
【図 1】



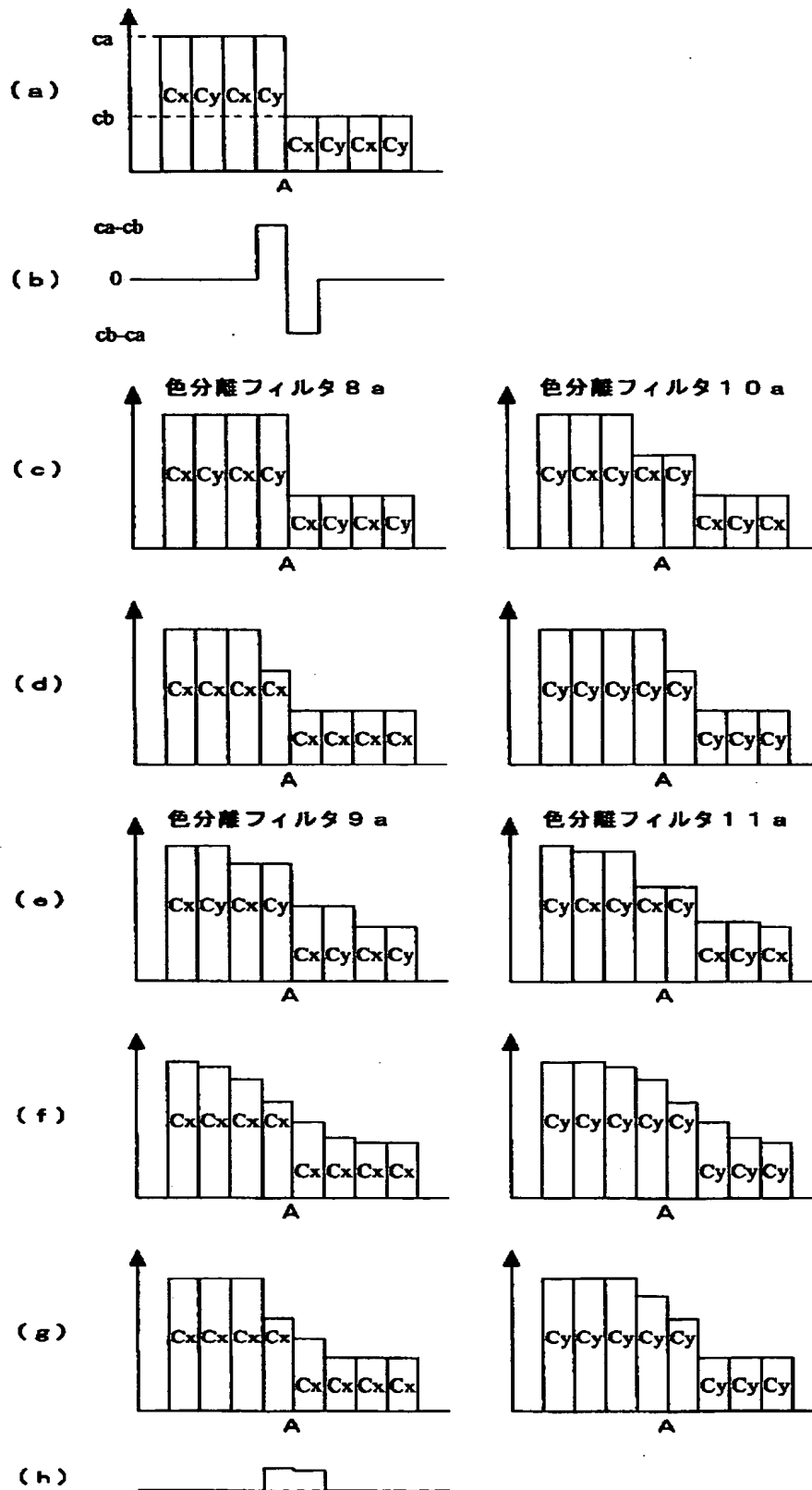
【図2】



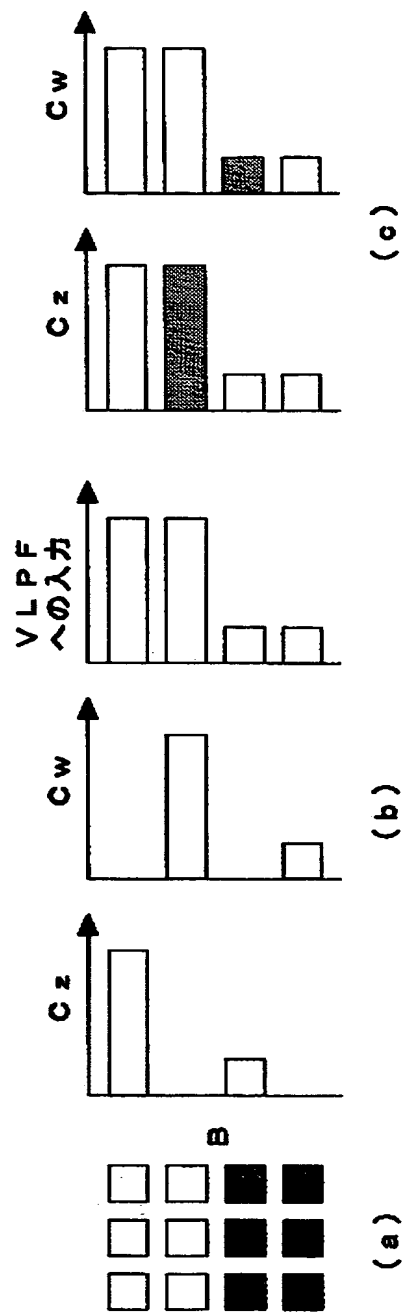
【図 3】



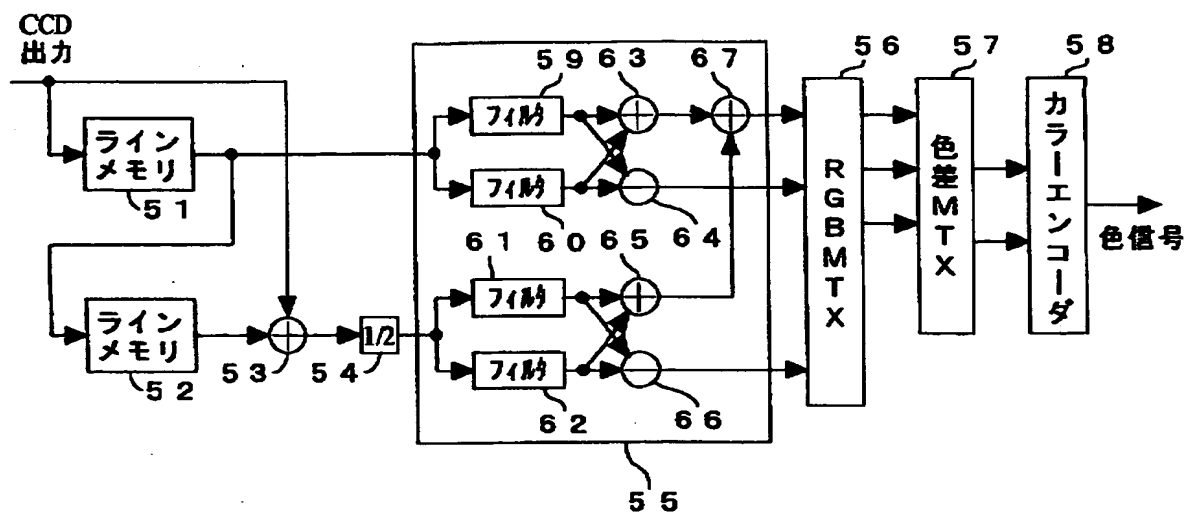
【図4】



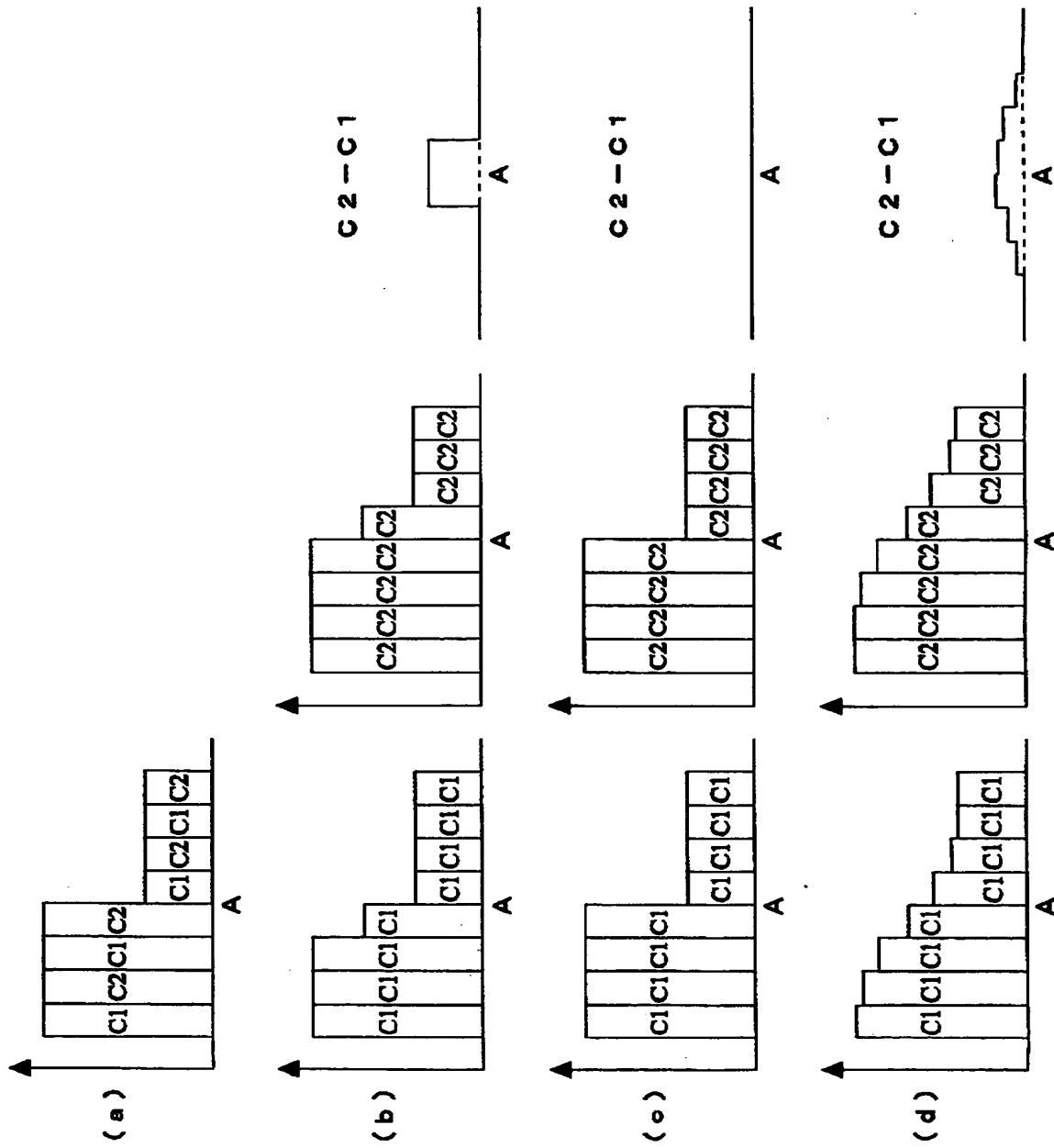
【図5】



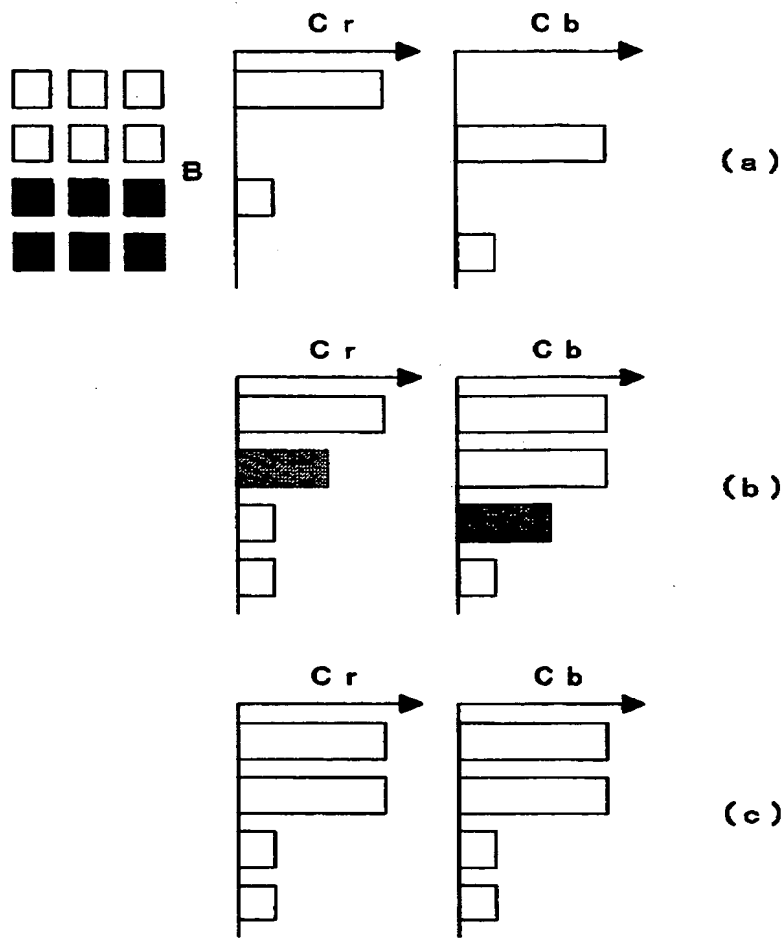
【図6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各種の色フィルタに応じた画像信号を補間して得たとき、これらの画像信号を用いて色信号を生成した際、色偽の発生を抑制することのできる色分離回路及びそれを備えた色信号処理装置を提供する。

【解決手段】 エッジ検出フィルタ 7 によって、垂直方向に現れるエッジを検出し、エッジ部分の画像信号を処理するとき、選択回路 1 2 によって、それぞれ、少タップの色分離フィルタ 8, 1 0 からの出力が選択される。エッジ部分以外の画像信号を処理するとき、選択回路 1 2 によって、それぞれ、多タップの色分離フィルタ 9, 1 1 からの出力が選択される。又、比率演算回路 1 6 において、加算回路 1 3 より与えられる輝度信号より乗算回路 1 8 で乗算する値を求め、乗算回路 1 8 において、加算回路 1 7 で加算された色分離信号を比率演算回路 1 6 で求めた値で乗算して、2 つの色分離信号の一方を垂直方向で補間して求める。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社